

Perancangan Sistem *Monitoring* Kejernihan Air Menggunakan Sensor Turbidity Pada Tandon Berbasis *Internet of Things*

Irma Saraswati^{1,2*}, Mansyur¹, Heri Haryanto¹, Ahmad Ramadhani¹, Nauval Franata¹, Ratu Verlaili Erlindriyani¹, Muchtar Ali Setyo Yudono¹

¹Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Cilegon, Banten.

²Indonesia Center of Excellence for Food Security (ICEFORy) Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten.

Informasi Artikel

Naskah Diterima :
30 Mei 2025

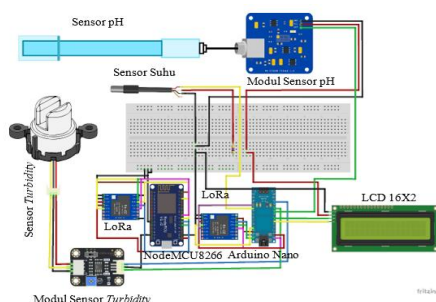
Direvisi : 4 Juni 2025

Disetujui : 5 Juni 2025

doi: 10.62870/setrum.v14i1.33205

***Korespondensi Penulis :**
irma.saraswati@untirta.ac.id

Graphical abstract



Abstract

Water is a very important part for the survival of living things. Therefore, it is necessary to know the quality of water has health standards, so in this research a monitoring system of water clarity is designed using turbidity sensors on reservoirs based on the internet of things. This system utilizes the Blynk application on the Android platform to monitor system. The physical parameters of water turbidity level, pH and temperature has been tested by SEN0189 Turbidity sensor, pH and DS18B20 temperature sensor. Testing of all parameters was carried out at the Kasemen District Office. The average result of the turbidity level ranging from 25-27 NTU, the value is in accordance with the clean water quality standard according to the Ministry of KEPMENKES No/32/2017 which is 25 NTU. The test results of the water pH value were recorded between 5-6, which indicates acidic properties, and the water temperature varied from 28°C-32°C depending on the weather conditions at the time of testing. The monitoring system operates well in both rainy weather (28°C) and sunny weather (32°C).

Keywords: Water quality, Turbidity sensor, Internet of Things, Android-based monitoring, Temperature and pH sensor.

Abstrak

Air merupakan bagian sangat penting untuk kelangsungan hidup makhluk hidup. Oleh karena itu perlu mengetahui kualitas air yang memenuhi standar kesehatan, maka pada penelitian ini dirancang sistem monitoring kejernihan air menggunakan sensor turbidity pada tandon berbasis internet of thing. Sistem ini memanfaatkan aplikasi Blynk pada platform Android untuk melakukan sistem monitoring. Parameter fisika yang diuji berupa tingkat kekeruhan air, pH dan suhu menggunakan sensor turbidity SEN0189, pH dan sensor suhu DS18B20. Pengujian keseluruhan parameter dilakukan di Kantor Kecamatan Kasemen. Hasil rata-rata tingkat kekeruhan berkisar 25-27 NTU, nilai tersebut sudah sesuai dengan standar mutu air bersih menurut KEPMENKES RI No/32/2017 yaitu sebesar 25 NTU. Hasil pengujian nilai pH air tercatat antara 5-6, yang menunjukkan sifat asam, dan suhu air bervariasi antara lain 28°C-32°C bergantung pada kondisi cuaca pada saat pengujian. Sistem monitoring ini bekerja dengan baik di cuaca hujan (28°C) dan cuaca cerah (32°C).

Kata kunci: Kualitas air, Sensor kekeruhan, Internet of Things, Pengamatan Android, Sensor suhu dan pH.

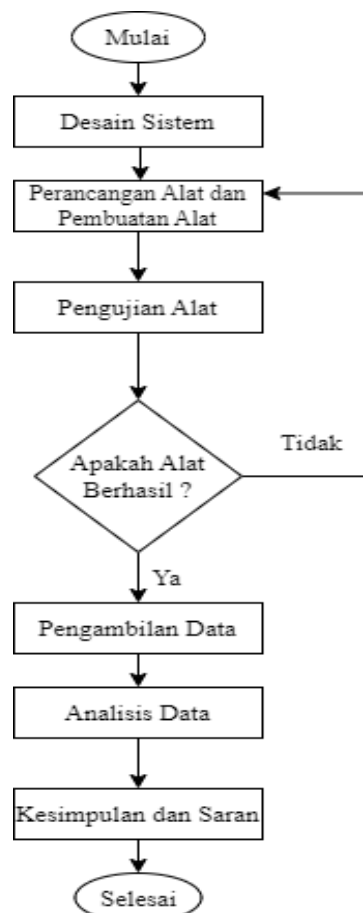
© 2025 Penerbit Jurusan Teknik Elektro UNTIRTA Press. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

Air merupakan bagian penting dari kehidupan makhluk hidup, manusia, hewan, dan tumbuhan yang memerlukan air untuk kelangsungan hidup mereka. Air juga merupakan salah satu komponen penting dari tubuh makhluk hidup, seperti tubuh manusia yang 70% terdiri dari air, menjadikannya sangat penting untuk kelangsungan hidup. Air digunakan untuk berbagai keperluan seperti minum, mandi, memasak, dan bertani[1]. Tingkat kejernihan air adalah parameter penting dalam menentukan kondisi air yang digunakan oleh makhluk hidup[2], dan kualitas air dinilai berdasarkan parameter seperti pH, oksigen terlarut, dan suhu[3]. Parameter kualitas air bersih juga diatur oleh Peraturan Menteri Perindustrian RI No. 78 tahun 2016, yang menetapkan tingkat kekeruhan maksimum sebesar 25 NTU dan Total Dissolved Solids (TDS) sebesar 1500 mg/L[4]. Air memainkan peranan penting dalam aktivitas sehari-hari seperti mencuci, memasak, mandi, minum, serta kegiatan pertanian dan industri, dengan kualitas air yang digunakan harus memenuhi syarat kesehatan agar dapat dikonsumsi[5]. Di perkotaan, kebutuhan air bersih sangat diutamakan untuk menjamin kesehatan masyarakat[6], dan PDAM bertanggung jawab dalam menyediakan air bersih yang higienis untuk digunakan oleh masyarakat[7]. Fasilitas air bersih diperoleh dari berbagai sumber sesuai dengan kondisi daerah setempat[8]. Sistem monitoring digunakan untuk menetapkan kinerja yang sesuai standar, termasuk menghimpun, meninjau ulang, dan membandingkan kinerja aktual terhadap standar yang telah ditetapkan[9, 10]. Teknologi Internet of Things (IoT) kini digunakan secara luas, memudahkan sistem pemantauan dan pengendalian dengan menghubungkan benda fisik melalui sensor dan aktuator ke internet[11-15].

2. METODE

Secara garis besar untuk langkah-langkah pelaksanaan penelitian dibuat dalam flowchart. Hal tersebut dilakukan agar proses kegiatan dalam perancangan hingga saat pengujian sistem tersebut berjalan dengan sesuai alur yang diharapkan. *Flowchart* penelitian dapat dilihat seperti pada Gambar 1.

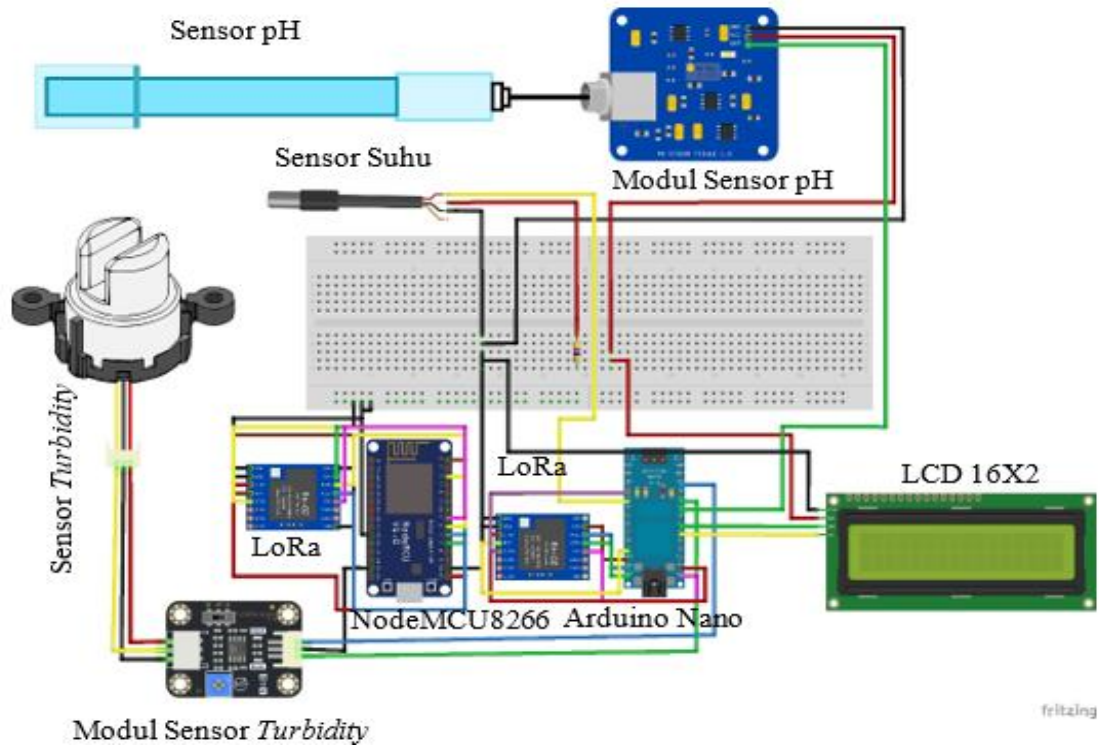


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pada Gambar 1 merupakan langkah-langkah awal dalam melakukan perancangan sistem monitoring kejernihan air pada tandon berbasis *Internet of Things* (IoT).

2.1 Perancangan Perangkat Keras

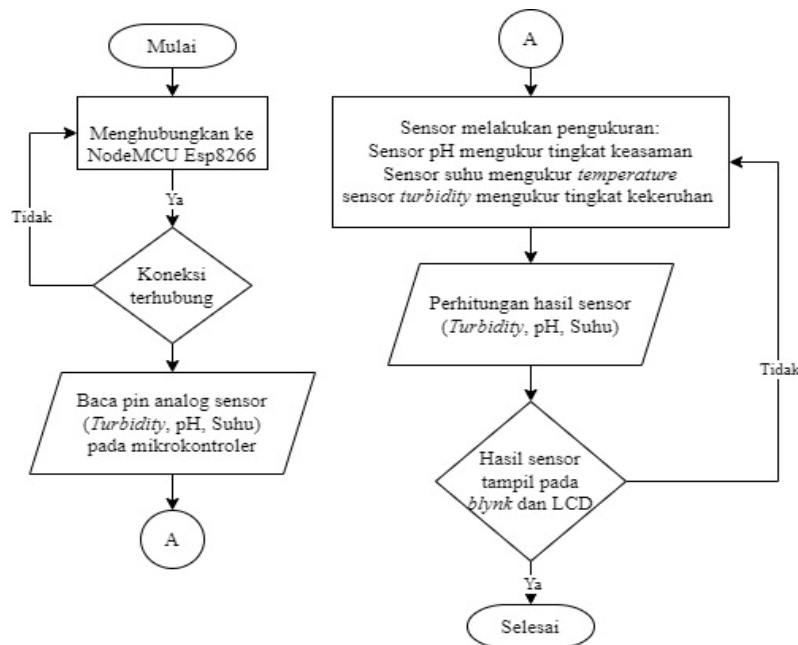
Perancangan rangkaian *hardware* pada Gambar 2 menunjukkan *wiring* pada setiap komponen yang digunakan untuk membuat sistem *monitoring* kejernihan air berbasis IoT. Perancangan ini dibuat untuk mempermudah dalam pemasangan perangkat keras yang akan digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 2. Rangkaian *Hardware*

Pada Gambar 2 menggunakan tiga buah sensor yaitu sensor *turbidity* SEN0189, sensor pH dan juga sensor suhu DS18B20 pemilihan ketiga sensor dikarenakan hasil dari pembacaan ketiga sensor tersebut lebih akurat terutama sensor *turbidity* dan juga sensor pH. Pada alat ini sensor berfungsi sebagai *input* data yang hasil datanya dikirimkan ke mikrokontroler Arduino Nano lalu ditampilkan pada aplikasi *blinky* dan dapat dilihat melalui LCD 16x2 serta modul LoRa sebagai jalur komunikasi alternatif jarak jauh apabila koneksi Wi-Fi tidak tersedia.

2.2 Cara Kerja Sistem Monitoring



Gambar 3. Flowchart Cara Kerja Sistem Monitoring

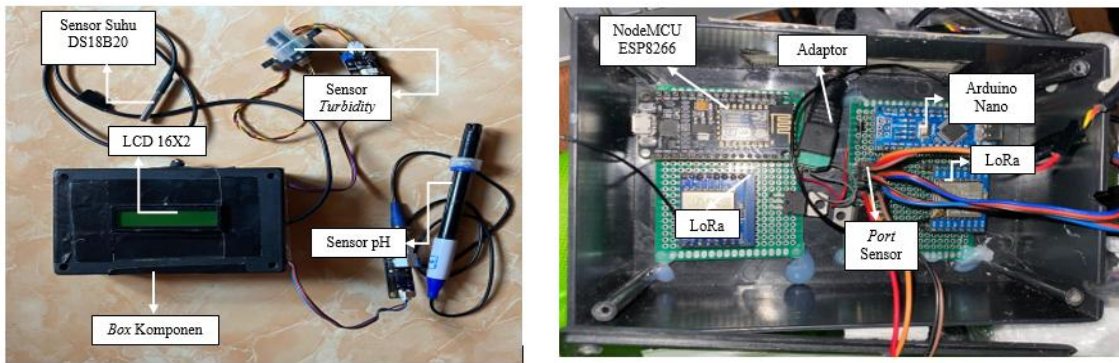
Gambar 3 merupakan cara kerja sistem *monitoring* yang masing-masing komponennya memiliki fungsi yang berbeda sesuai dengan manfaatnya. cara kerja sistem yang digambarkan dengan jelas pada penelitian ini memberikan gambaran garis besar tentang bagaimana sistem *monitoring* ini bekerja. Pada penelitian ini menggunakan tiga buah sensor yang dapat mendeteksi suhu, pH serta tingkat kekeruhan pada air. Selanjutnya, data yang diperoleh dari ketiga sensor tersebut akan dikirimkan ke pusat kendali melalui jaringan internet. pengukuran dapat di *monitoring* secara *real time* pada aplikasi *Blynk*.

3. HASIL

Pada tahap ini bertujuan agar mengetahui sistem pada alat yang telah dirancang apakah berjalan sesuai dengan fungsinya sehingga ketika mengalami gagalnya suatu fungsi pada sistem monitoring kejernihan air menggunakan sensor turbidity pada tandon berbasis internet of things berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan.

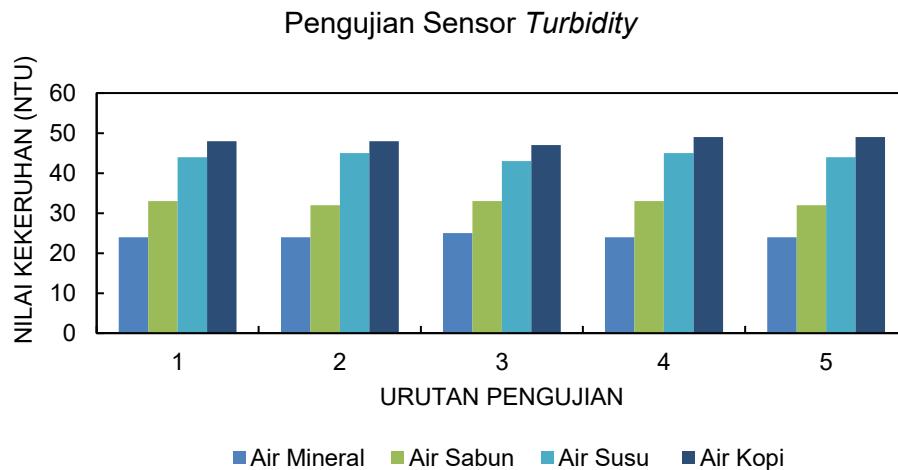
3.1 Hasil Perancangan Alat

Perancangan alat mengintegrasikan tiga sistem sensor utama, yaitu sensor kekeruhan (turbidity sensor), sensor pH, dan sensor suhu DS18B20. Ketiga sensor ini berfungsi sebagai modul utama. Data dari ketiga sensor ini berperan sebagai input utama sistem, yang kemudian diproses oleh Arduino Nano sebagai mikrokontroler pusat. Arduino Nano bertugas membaca data dari sensor dan mengirimkannya ke NodeMCU ESP8266, yang memiliki kemampuan konektivitas Wi-Fi dan bertugas mengirimkan data secara nirkabel ke aplikasi Blynk. Dengan demikian, pengguna dapat memantau data secara real-time melalui perangkat mobile. Selain itu, sistem dilengkapi dengan LCD 16x2 untuk menampilkan informasi secara lokal di perangkat, serta modul LoRa sebagai jalur komunikasi alternatif jarak jauh apabila koneksi Wi-Fi tidak tersedia.

Gambar 4. Prototipe Sistem *Monitoring* Kejernihan Air

3.2 Pengujian Sensor Turbidity

Untuk hasil pembacaan nilai kekeruhan pada setiap sampel seperti pada Gambar 5 yang diperoleh untuk sensor turbidity mendapatkan rata-rata 24 NTU untuk air mineral, 33 NTU untuk air mineral+sabun, 44 NTU untuk air mineral+susu dan 48 NTU untuk air mineral+kopi hal ini diperoleh karena tingkat kekeruhan pada sampel air berbeda.

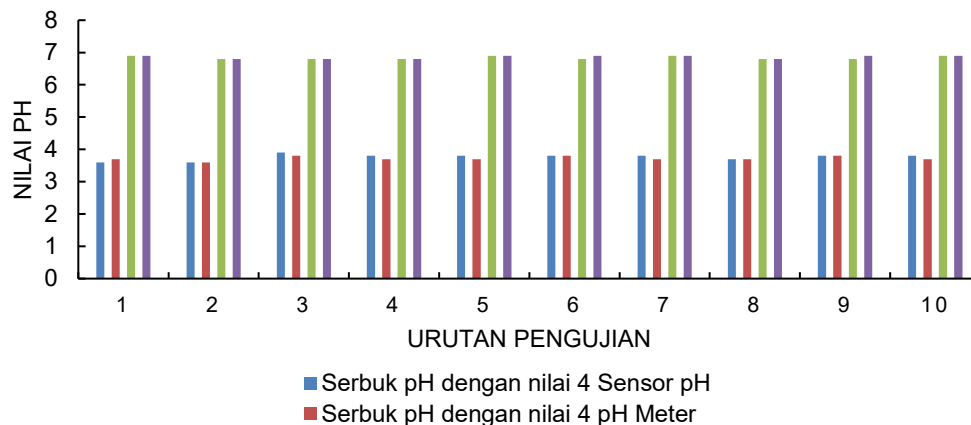
Gambar 5. Hasil Pengujian Sensor *Turbidity*

Pada Gambar 5 pembacaan sensor turbidity menunjukkan fluktuasi akibat faktor eksternal selama pengukuran. Sampel air yang digunakan untuk kalibrasi adalah air mineral, air mineral dengan sabun, susu, dan serbuk kopi. Targetnya, air bersih memiliki nilai turbidity 1-30 NTU, air agak keruh 31-40 NTU, dan air sangat keruh 41-50 NTU, hal ini untuk membandingkan yang tidak layak untuk dikonsumsi atau digunakan sehari-hari.

3.3 Pengujian Sensor pH

Pada pengujian pH parameter kimia dalam standar baku mutu kesehatan lingkungan keperluan higiene sanitasi yaitu berkisaran 6.5 sampai dengan 8.5 untuk air yang tidak berbau dan keasaman air tidak melebihi standar mutu dan untuk nilai pH 6.5 sampai dengan 8.5 merupakan salah satu syarat kualitas air minum berdasarkan keputusan Menteri kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 tahun 2017 tentang persyaratan kesehatan air. Hasil pengujian sensor pH terdapat pada Gambar 6.

PENGUJIAN SENSOR PH



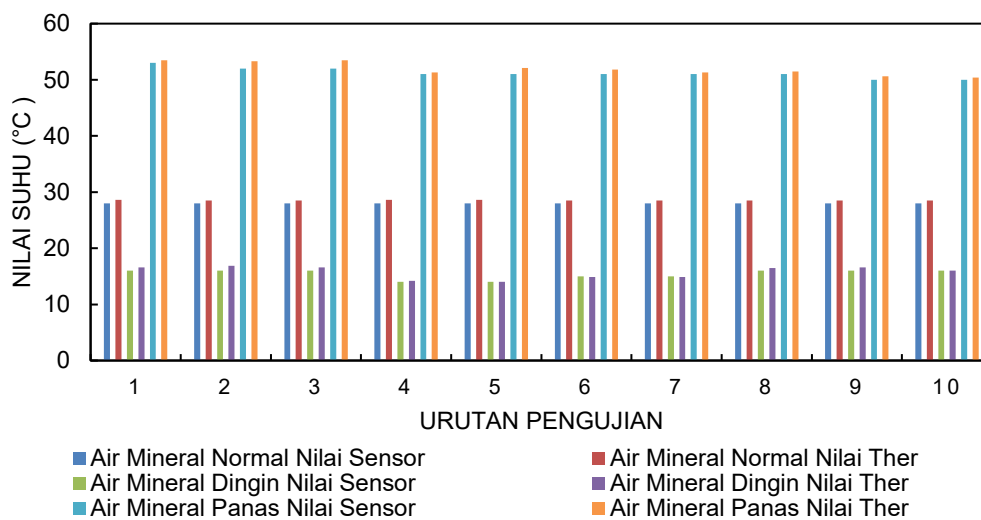
Gambar 6. Hasil Pengujian Sensor pH

Perbandingan antara sensor pH dan pH meter menunjukkan hasil yang hampir sama, menandakan sensor bekerja dengan baik. Setelah melalui kalibrasi dan serangkaian percobaan, hasil pengukuran dinyatakan akurat dan alat ini siap digunakan dalam penelitian.

3.4 Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Kinerja sensor suhu diuji dengan membandingkannya dengan hygrometer probe pada air dengan suhu normal, panas, dan dingin. Sensor DS18B20 terbukti bekerja dengan baik, mampu mengukur suhu air dalam °C dan mendeteksi perubahan suhu halus, sesuai dengan hasil uji coba Gambar 7.

PENGUJIAN SENSOR SUHU

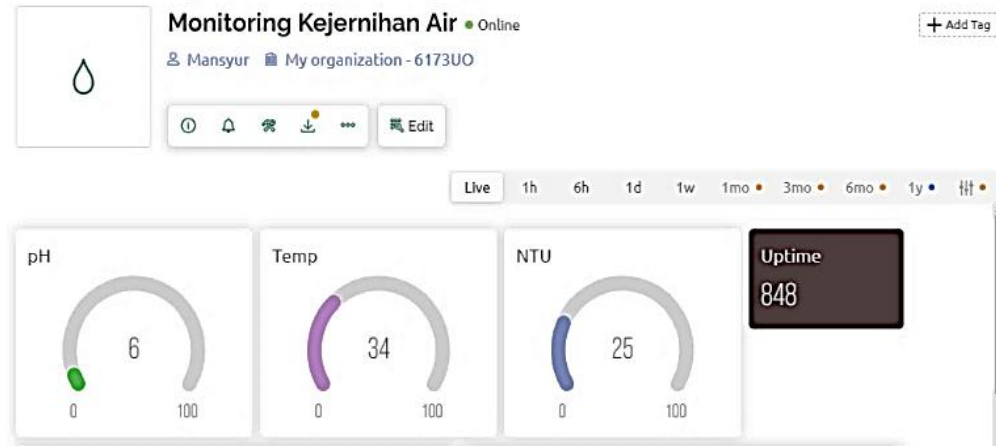


Gambar 7. Hasil Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Uji coba dilakukan pada air dengan berbagai kondisi suhu sebanyak 10 kali, masing-masing selama 20 detik untuk mencapai pengukuran stabil. Pada percobaan pertama, air mineral normal menghasilkan 28°C pada sensor DS18B20 dan 28,6°C pada thermometer hygrometer probe. Untuk air dingin, sensor DS18B20 mencatat 16°C dan probe mencatat 16,6°C. Pada air panas, sensor mencatat 50°C dan probe 51,1°C.

3.5 Pengujian Sistem *Monitoring* IoT

Pengujian sistem monitoring IoT bertujuan untuk menguji performa modul wifi dalam koneksi ke akses point dan pengiriman data ke *server* melalui aplikasi *Blynk*. Aplikasi *Blynk* dirancang untuk memantau dan menampilkan data dari sensor *turbidity*, pH, dan suhu DS18B20, serta menyimpan dan memvisualisasikan data dalam bentuk grafik dan lainnya. Hasil pengujian sistem *monitoring* seperti pada Gambar 8.

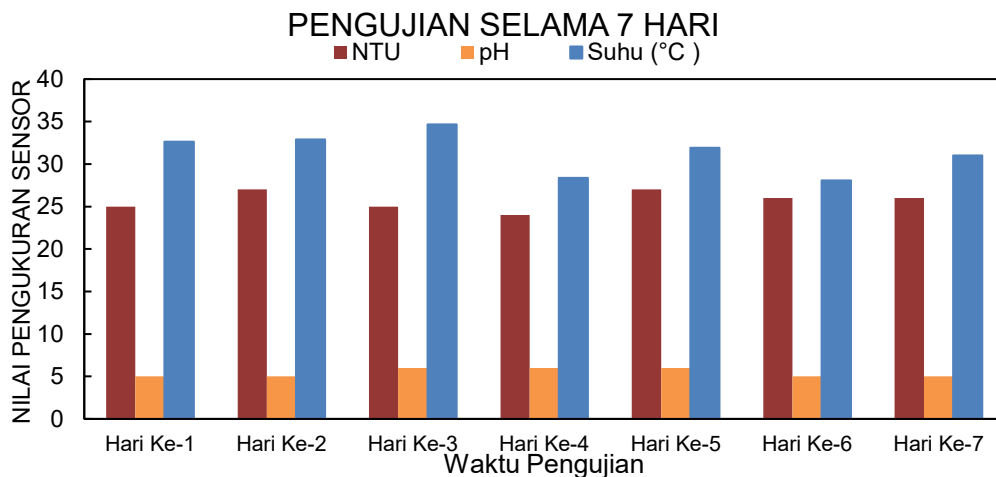


Gambar 8. Hasil Pembacaan Sensor pada aplikasi *Blynk*

Hasil pembacaan sensor pada aplikasi *Blynk* ditampilkan dengan baik, memungkinkan monitoring jarak jauh melalui internet, dengan data dari ketiga sensor yang diproses oleh mikrokontroler lalu ditampilkan pada *dashboard blynk* aplikasi.

3.6 Pengujian Sistem *Monitoring* Keseluruhan

Pengujian sistem dilakukan dengan mengamati alat dan aplikasi *blynk* pada *smartphone*. Pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan data spesifik pada titik-titik pengukuran yang dapat digunakan untuk menganalisis sistem dan memperbaiki kerusakan yang mungkin terjadi, pada pengujian sistem ini dapat dikatakan berhasil jika semua bagiannya dapat bekerja sesuai dengan tujuannya. Berikut hasil pengujian sistem *monitoring* kejernihan air menggunakan sensor *turbidity* berbasis *internet of things* selama beberapa hari di Kantor Kecamatan Kasemen seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Pengujian Sistem *Monitoring* Keseluruhan

Berdasarkan Gambar 9, dapat disimpulkan bahwa sistem monitoring kejernihan air berbasis IoT ini bekerja secara konsisten dan akurat. Hasil pengukuran tingkat kekeruhan air (NTU) menunjukkan nilai berkisar antara 25 hingga 27 NTU. Nilai ini masih berada dalam batas ambang yang diperbolehkan menurut baku mutu kualitas air bersih (25 NTU). Pengukuran pH menunjukkan nilai berkisar antara 5 hingga 6, yang berarti air tergolong bersifat asam lemah. Nilai ini perlu menjadi perhatian apabila air akan digunakan untuk konsumsi manusia, karena idealnya pH air minum berada dalam rentang netral (6,5–8,5). Namun, untuk penggunaan non-konsumsi seperti irigasi atau sanitasi, nilai pH tersebut masih dapat ditoleransi. Suhu air tercatat berkisar antara 28°C pada saat hujan dan 32°C pada saat cuaca cerah. Hal ini menunjukkan bahwa sistem mampu menyesuaikan dan bekerja dengan baik di berbagai kondisi cuaca. Suhu air yang berada dalam rentang tersebut tidak memengaruhi akurasi sensor secara signifikan dan masih sesuai untuk keperluan monitoring kualitas air lingkungan. Pemantauan dilakukan selama tujuh hari dan alat bekerja dengan baik.

4. KESIMPULAN

Penelitian perancangan sistem monitoring kejernihan air tandon berbasis IoT di Kantor Kecamatan Kasemen menunjukkan bahwa tingkat kekeruhan air berkisar antara 25-27 NTU, mendekati standar baku mutu air bersih menurut PERMENKES RI No. 32/2017 sebesar 25 NTU, dengan nilai pH 5-6 (asam lemah) dan suhu air 28°C-32°C; pemantauan selama beberapa hari dengan kondisi cuaca berbeda menunjukkan bahwa alat bekerja dengan baik.

REFERENSI

- [1] S. Dani, R. Hendri, and R. Ari, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Kekeruhan Air Berbasis IoT pada Tandon Air Warga," *Jurnal Informatika UPGRIS*, vol. 5, no. 1, 2019/6 2019.
- [2] S. Melangi and S. Hulukati, "Sistem Monitoring Informasi Kualitas dan Kekeruhan Air Tambak Berbasis Internet of Things," *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, vol. 4, pp. 77-82, 01/09 2022.
- [3] E. B. Blancaflor and M. and Baccay, "Assessment of an automated IoT-biofloc water quality management system in the *Litopenaeus vannamei*'s mortality and growth rate," *Automatika*, vol. 63, no. 2, pp. 259-274, 2022/04/03 2022.
- [4] H. Saiyar and M. Noviansyah, "IDENTIFICATION OF WATER TURBIDITY WITH TURBIDITY SENSOR BASED ON ARDUINO," *Jurnal Riset Informatika*, vol. 3, pp. 395-400, 09/03 2021.
- [5] A. Noor, A. Supriyanto, and H. Rhomadhona, "APLIKASI PENDETEKSI KUALITAS AIR MENGGUNAKAN TURBIDITY SENSOR DAN ARDUINO BERBASIS WEB MOBILE," *Joutica*, vol. 5, p. 316, 03/31 2020.
- [6] S. Awaludin, "Analisis Kebutuhan Air Bersih (Pdam) di Wilayah Kota Gorontalo," *Radial*, vol. 6, no. 2, pp. 102-114, 2018 2018.
- [7] J. A. Wijayanti, D. Anita, E. Dewi, and S. Yuliati, "Produksi Air Minum Dari Air Pdam Dengan Cara Dimasak Dan Menggunakan Metode Reverse Osmosis," in *Prosiding Seminar Mahasiswa Teknik Kimia*, 2020, vol. 01, no. 01, pp. 55-61.
- [8] P. Verrdy Chrisna, P. Novi Andhi Setyo, and B. Atiyah, "Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih di Wilayah Pelayanan Instalasi Pengolahan Air Gunung Tugel Pdam Tirta Satria Banyumas," *Paduraksa*, vol. 11, no. 1, pp. 112-121, 2022 2022.
- [9] "Kajian sistem monitoring dokumen akreditasi teknik informatika unikom," (in en), *Majalah Ilmiah UNIKOM*, vol. 12, no. 2, 11/23 2014.
- [10] B. Wasito, "Implementasi Widgets Builder untuk Monitoring Kinerja Sistem Komputer dengan Menggunakan Rainmeter," *Jurnal Informatika dan Bisnis*, vol. 10, no. 1, 06/15 2021.
- [11] M. H. RAFSUN, M. E. HASAN, A. J. NOOR, S. HOSSAIN, and M. Kabiruzzaman, "STUDY OF POWER CONSUMPTION OF DIFFERENT IOT SENSORS: WATER QUALITY MEASUREMENT IN AQUACULTURE CASE," in *Capstone Project Books*, A. I. U. B. Faculty of Engineering, Ed., ed, 2023.

- [12] N. Toni and I. R. Widiyasari, "Perancangan Sistem Kontrol Kekeruhan Air Berbasis Website Internet of Things," *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, vol. 8, no. 3, pp. 1515-1528, 2021-09-14 2021.
- [13] C. Parra-López *et al.*, "Digital technologies for water use and management in agriculture: Recent applications and future outlook," *Agricultural Water Management*, vol. 309, p. 109347, 2025/03/31/ 2025.
- [14] A. T. Chafa, C. G. P., and S. and Matope, "Design of a real-time water quality monitoring and control system using Internet of Things (IoT)," *Cogent Engineering*, vol. 9, no. 1, p. 2143054, 2022/12/31 2022.
- [15] S. Cleveland, "Internet of Things for Diabetics: Identifying Adoption Issues," *Internet of Things*, vol. 22, p. 100798, 04/01 2023.

